

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-223722

(43)Date of publication of application : 26.08.1997

(51)Int.Cl. H01L 21/60  
// H01L 21/68

(21)Application number : 08-027989

(71)Applicant : TOSHIBA MICROELECTRON CORP  
TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 15.02.1996

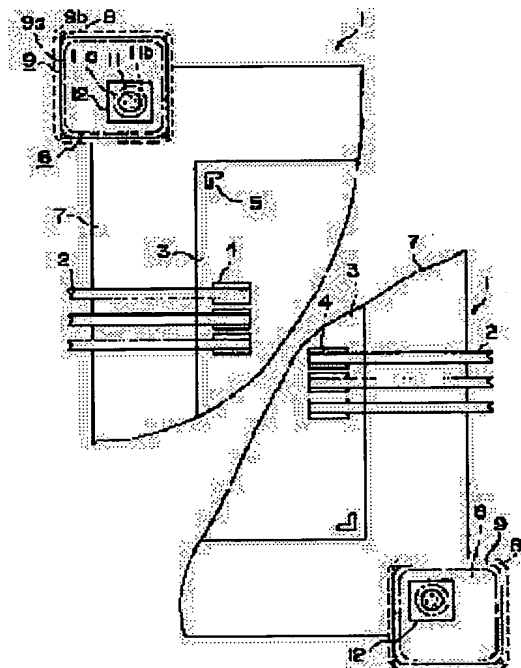
(72)Inventor : TAKUBO TOMOAKI  
TAZAWA HIROSHI  
HOSOMI HIDEKAZU  
SHIBAZAKI YASUSHI

## (54) POSITION RECOGNIZING MARK, TAB TAPE, SEMICONDUCTOR DEVICE AND PRINTED CIRCUIT BOARD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a semiconductor device and printed circuit board having little deviation of connected parts and good yield, position recognizing mark and TAB tape therefor.

**SOLUTION:** A position recognizing mark 6 has a pattern 9, 11 having ratios  $Xb/Xa$  and  $Yb/Ya$ , each equal to or less 0.5 where x-axis and y-axis are mutually perpendicular,  $Xa$  and  $Xb$  are sums of x- and y-components of vectors representing straight lines of the linearly approximated contour. A TAB tape 1 has a resin-made tape having a device hole 7 and inner leads 2 which are formed on this tape and connected to corresponding bumps 4 of a semiconductor chip 3 mounted in the hole 7. A semiconductor device has a semiconductor chip 3 disposed in the hole 7 and bumps 4 on this chip.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 23.07.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-223722

(43) 公開日 平成9年(1997)8月26日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/60	3 1 1		H 0 1 L 21/60	3 1 1 W
// H 0 1 L 21/68			21/68	F

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平8-27989

(22) 出願日 平成8年(1996)2月15日

(71) 出願人 000221199

東芝マイクロエレクトロニクス株式会社  
神奈川県川崎市川崎区駅前本町25番地 1

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝  
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 田窪 知章

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株  
式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 田沢 浩

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株  
式会社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

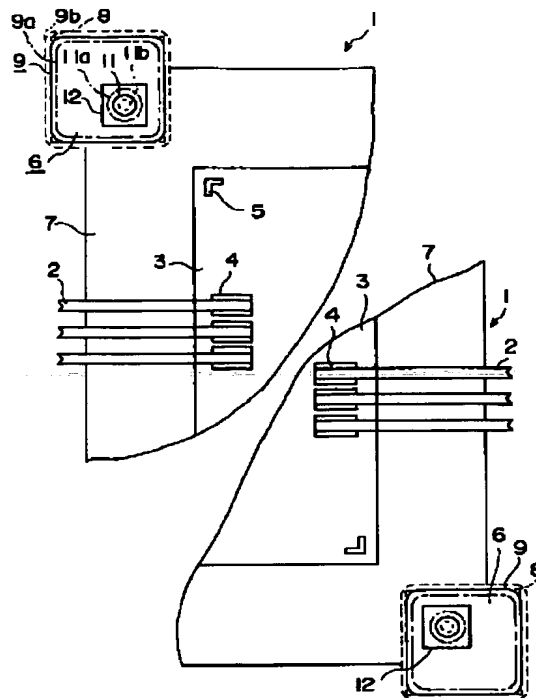
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 位置認識マーク及びTABテープ及び半導体装置及びプリント基板

(57) 【要約】

【課題】接続部のずれが少なく歩留まりが良い半導体装置及びプリント基板及びそのための位置認識マーク及びTABテープを提供することを目的としている。

【解決手段】互いに直交するx軸及びy軸を仮定し、輪郭を直線近似した場合の各直線であるベクトルのx成分の絶対値の合計Xaに対するx成分の合計Xbの割合 $Xb/Xa$ 、及び、前記ベクトルのy成分の絶対値の合計Yaに対するy成分の合計Ybの割合 $Yb/Ya$ が共に0.5以下となるパターン9,11を有する位置認識マーク6を備えている。デバイスホール7を有し樹脂によって形成されたテープと、前記テープ上に形成され、デバイスホール7に配置される半導体チップ3上の複数のパンプ4に対応して接続される複数のインナーリード2とを有するTABテープ1を備えている。また、前記デバイスホール7に配置された半導体チップ3と、前記半導体チップ3上の複数のパンプ4とを備えている半導体装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】互いに直交するx軸及びy軸を仮定し、輪郭を直線近似した場合の各直線であるベクトルのx成分の絶対値の合計Xaに対するx成分の合計Xbの割合、及び前記ベクトルのy成分の絶対値の合計Yaに対するy成分の合計Ybの割合の少なくとも一方が0.5以下となるパターンを有し、  
二つの前記パターンの画像を記憶すると共に二つの前記画像の2次元の相互相関関数を計算する位置認識装置によって前記二つの位置の前記パターンの相対位置を算出して位置ずれが検出されることを特徴とする位置認識マーク。

【請求項2】前記Xbと前記Ybとが共に0でない場合、前記Xbと前記Ybとの比が0.8以上1.2以下であることを特徴とする請求項1記載の位置認識マーク。

【請求項3】デバイスホールを有し、樹脂によって形成されたテープと、  
前記テープ上に形成され、互いに直交するx軸及びy軸を仮定し、輪郭を直線近似した場合の各直線であるベクトルのx成分の絶対値の合計Xaに対するx成分の合計Xbの割合、及び前記ベクトルのy成分の絶対値の合計Yaに対するy成分の合計Ybの割合が共に0.5以下となるパターンを有する位置認識マークと、  
前記テープ上に形成され、デバイスホール内に配置される半導体チップ上の複数のバンブに対応して接続される複数のリードとを備えたことを特徴とするTABテープ。

【請求項4】前記Xbと前記Ybとが共に0でない場合、前記Xbと前記Ybとの比が0.8以上1.2以下であることを特徴とする請求項3記載のTABテープ。

【請求項5】デバイスホールを有し樹脂によって形成されたテープと、互いに直交するx軸及びy軸を仮定し、輪郭を直線近似した場合の各直線であるベクトルのx成分の絶対値の合計Xaに対するx成分の合計Xbの割合、及び前記ベクトルのy成分の絶対値の合計Yaに対するy成分の合計Ybの割合が共に0.5以下となるパターンが前記テープ上に形成された位置認識マークと、  
デバイスホール内に配置される半導体チップ上の複数のバンブに対応して接続される前記テープ上の複数のリードとからなるTABテープと、  
前記デバイスホール内に配置された半導体チップと、  
前記半導体チップ上に形成され、前記TABテープの複数のリードに対応して接続された複数のバンブとを備えたことを特徴とする半導体装置。

【請求項6】TABテープの複数のリードに対応して接続される複数のバンブを有する半導体基板と、  
前記半導体基板上に形成され、互いに直交するx軸及びy軸を仮定し、輪郭を直線近似した場合の各直線であるベクトルのx成分の絶対値の合計Xaに対するx成分の

合計Xbの割合、及び前記ベクトルのy成分の絶対値の合計Yaに対するy成分の合計Ybの割合が共に0.5以下となるパターンを有する位置認識マークとを備えたことを特徴とする半導体装置。

【請求項7】前記Xbと前記Ybとが共に0でない場合、前記Xbと前記Ybとの比が0.8以上1.2以下であることを特徴とする請求項5または請求項6に記載の半導体装置。

【請求項8】基板と、

10 前記基板上に形成され、互いに直交するx軸及びy軸を仮定し、輪郭を直線近似した場合の各直線であるベクトルのx成分の絶対値の合計Xaに対するx成分の合計Xbの割合、及び前記ベクトルのy成分の絶対値の合計Yaに対するy成分の合計Ybの割合が共に0.5以下となるパターンを有する位置認識マークと、  
前記位置認識マーク以外の基板上に形成され、半導体装置を実装する配線と、  
を備えたことを特徴とするプリント基板。

20 【請求項9】前記Xbと前記Ybとが共に0でない場合、前記Xbと前記Ybとの比が0.8以上1.2以下であることを特徴とする請求項8記載のプリント基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、位置認識マーク及びTABテープ及び半導体装置及びプリント基板に係り、特に接続の際の位置決め改良に関する。

【0002】

【従来の技術】図10～図14は従来のTABテープ及び位置認識マークを説明する図である。図10(A)に示すように、TABテープ1のインナーリード2が半導体チップ3のアルミニウムパッド上に形成されたバンブ4に位置合わせされている。チップの四隅にはチップの位置を認識するために設けられたアルミニウムの位置認識マーク5が設けられている。デバイスホール7の四隅のTABテープ上には位置認識マーク6が設けられている。

【0003】このTABテープの位置認識マーク6はリードパターン2等の形成と同時にウェットエッチングにより銅箔をパターンニングして形成される。また、半導体チップ3の位置認識マーク5とバンブ4とは半導体プロセスによって形成されるので、その相対位置関係の精度が良く、その外形寸法と共に1μm以下の誤差となっている。

【0004】図10(B)、図12にTABテープ1の位置認識マーク6を拡大して示す。図11、図13、図14にTABテープ1と半導体チップ3を接続した場合の位置認識マーク6付近を拡大して示す。図中の左上と右下の位置認識マーク6はTABテープの対角に位置している。

50 【0005】18～35μm厚さの銅箔をウェットエッ

チングすることによって、半導体チップ3上の位置認識マーク5が形成される。従って、図10(B)に示すように、設計パターン8に対して実線9のようにその形状の角が丸くなる。

【0006】図11に示すように、インナーリード2及びバンプ4のピッチが50 $\mu\text{m}$ 、インナーリード2の幅が20 $\mu\text{m}$ 、バンプ4の上面の幅が約40 $\mu\text{m}$ とした場合、インナーリード2の端からバンプ4の端までの距離は両側に共に約10 $\mu\text{m}$ である。この距離が位置ずれに対する余裕となる。

【0007】図示せぬボンディング装置を用いた半導体チップ3とTABテープ1との自動的位置合わせは、例えば次のような手順となる。まず、半導体チップ3の位置認識マーク5とTABテープ1の認識領域12内の位置認識マーク6とのそれぞれの画像をカメラを用いて取り込み、その位置と共に記憶させる。その後、リード2とバンプ4の位置合わせを人間の目で確認しつつ、半導体チップ3及びTABテープ1の一方を移動させるティーチング操作を行う。つまり、ボンディング装置は半導体チップ3とTABテープ1のそれぞれの位置認識マーク5、6を認識した位置と、その位置からインナーリード2とバンプ4の接続位置までの半導体チップ3及びTABテープ1の一方の移動方向及び移動距離を記憶する。この際、一般に半導体チップ3及びデバイスホール7の対角線部分の位置認識マーク5、6を使用する。

【0008】さらに、自動で実装する半導体チップ3とTABテープとの位置認識マーク5、6の画像を取り込むと共に記憶する。ティーチング時の半導体チップ3と前記実装する半導体チップ3との位置認識マーク5、6の画像の2次元の相互相関関数を計算し、その極大の位置が両者の相対位置となる。同様に、ティーチング時のTABテープ1と前記実装するTABテープとの認識領域12内の位置認識マーク6の画像の2次元の相互相関関数から両者の相対位置が計算される。二つの相対位置から新たな移動距離が求められる。従って、インナーリード2とバンプ4の位置合わせが自動的に行われる。

【0009】一方、図12(A)(B)に示すように、設計寸法よりオーバーエッチングされて一点鎖線9aのように小さくなったり、アンダーエッチングで点線9bのように大きくなったりする。例えば60 $\mu\text{m}$ ピッチより狭ピッチの場合、銅箔の厚さを1.8 $\mu\text{m}$ にし、ウェットエッチングによりパターンニングすると、設計値に対して $\pm 10\mu\text{m}$ の誤差範囲で仕上がる。

【0010】従って、図13中の左上のTABテープの位置認識マーク6がオーバーエッチングされて実線9aのように設計値に対し10 $\mu\text{m}$ 小さい形状に仕上がりが、図13中の右下の位置認識マーク6がアンダーエッチングで実線9bのように設計値に対して10 $\mu\text{m}$ 大きく仕上がる場合がある。つまり、この場合にティーチングが行われると次に述べるような問題が生じる。

【0011】図14に示すように、上記のティーチング時の条件とは逆にTABテープ1の図14中の左上で位置認識マーク6が10 $\mu\text{m}$ アンダーエッチングで実線10bとなり、図中の右下で10 $\mu\text{m}$ オーバーエッチングされて実線10aとなった場合に、上記のティーチングに続いて自動的に位置認識マーク5、6の位置合わせを行う。尚、ティーチングを行った時の位置認識マーク6の外形を点線9a、9bで示している。この時、インナーリード2とバンプ4の位置がずれる。つまり、認識領域12内の実線10a、bがティーチング時の点線9a、9bの位置に合うように、TABテープが移動されるため、ティーチングした場合の位置に比べてインナーリード2がバンプ4の左上側に20 $\mu\text{m}$ ずれる。

【0012】上記のように、インナーリード2の端とバンプ4の端の距離が10 $\mu\text{m}$ である場合、インナーリード2はバンプ4からはみでてしまい接合されず、また、隣のバンプ4同士がショートするという問題があった。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】上記のように従来のTABテープを用いた半導体チップの実装の場合に、半導体チップのバンプ同士がショートしたり、また、バンプとインナーリードとが接続されないという問題があった。

【0014】この発明の目的は、位置認識による接続部のずれが少なく歩留まりが良い半導体装置及びプリント基板及びそのための位置認識マーク及びTABテープを提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決し目的を達成するために、この発明の位置認識マーク及びTABテープ及び半導体装置及びプリント基板においては以下の手段を講じた。請求項1に記載した本発明の位置認識マークは、互いに直交するx軸及びy軸を仮定し、輪郭を直線近似した場合の各直線であるベクトルのx成分の絶対値の合計Xaに対するx成分の合計Xbの割合、及び前記ベクトルのy成分の絶対値の合計Yaに対するy成分の合計Ybの割合の少なくとも一方が0.5以下となるパターンを有している。及び、二つの前記パターンの画像を記憶すると共に二つの前記画像の2次元の相互相関関数を計算する位置認識装置によって前記二つの位置の前記パターンの相対位置を算出して位置ずれが検出されることを特徴とする。

【0016】上記本発明の位置認識マークにおいては、位置認識マークが全体的に小さくまたは大きく形成されても、位置認識マークの中心の位置が少なくともx軸方向、y軸方向のいずれかにおいては大きく変化することはない。従って、2次元の相互相関関数を用いた位置認識装置の算出する相対位置によって、少なくともx軸方向、y軸方向のいずれかの方向の実際の位置認識マーク位置が精度良く認識される。つまり、位置認識装置の信

頼性を向上させることができる。

【0017】また、請求項2に示すように、前記Xbと前記Ybとが共に0でない場合、前記Xbと前記Ybとの比が0.8以上1.2以下であることを特徴とする。上記本発明の位置認識マークにおいては、前記Xbと前記Ybとが共に0でない場合、位置認識マークの形状に少なくとも二つの不連続点があり、その不連続点のx成分の差とy成分の差が同程度なので、x方向、y方向に同程度の精度で位置検出が行われる。

【0018】請求項3に記載した本発明のTABテープは、デバイスホールを有し、樹脂によって形成されたテープを備えている。前記テープ上に形成され、互いに直交するx軸及びy軸を仮定し、輪郭を直線近似した場合の各直線であるベクトルのx成分の絶対値の合計Xaに対するx成分の合計Xbの割合、及び前記ベクトルのy成分の絶対値の合計Yaに対するy成分の合計Ybの割合が共に0.5以下となるパターンを有する位置認識マークを備えている。及び、前記テープ上に形成され、デバイスホール内に配置される半導体チップ上の複数のパンブに対応して接続される複数のリードとを備えてい

る。

【0019】上記本発明のTABテープにおいては、位置認識マークが全体的に大きくまたは小さく形成されても位置認識マークの位置が大きく変化することがないので、自動ボンディング装置のTABテープの位置認識マークの位置認識の精度を向上させることができる。

【0020】また、請求項4に示すように、前記Xbと前記Ybとが共に0でない場合、前記Xbと前記Ybとの比が0.8以上1.2以下であることを特徴とする。上記本発明のTABテープにおいては、前記Xbと前記Ybとが共に0でない場合、位置認識マークの形状に少なくとも二つの不連続点があり、その不連続点のx成分の差とy成分の差が同程度なので、x方向、y方向に同程度の精度で位置検出が行われる。

【0021】請求項5に記載した本発明の半導体装置は、デバイスホールを有し樹脂によって形成されたテープと、互いに直交するx軸及びy軸を仮定し、輪郭を直線近似した場合の各直線であるベクトルのx成分の絶対値の合計Xaに対するx成分の合計Xbの割合、及び前記ベクトルのy成分の絶対値の合計Yaに対するy成分の合計Ybの割合が共に0.5以下となるパターンを有する位置認識マークと、デバイスホール内に配置される半導体チップ上の複数のパンブに対応して接続される複数のリードとからなるTABテープを備えている。前記デバイスホール内に配置された半導体チップとを備えている。及び、前記半導体チップ上に形成され、前記TABテープの複数のリードに対応して接続された複数のパンブとを備えている。

【0022】上記本発明の半導体装置においては、ボンディング装置によるボンディング時の位置認識マークの

位置認識の精度が高いので、TABテープのリードと半導体チップのパンブの位置ずれが小さく抑えられて確実に接続される。従って、半導体装置の接続部の信頼性を向上させることができる。

【0023】請求項6に記載した本発明の半導体装置は、TABテープの複数のリードに対応して接続される複数のパンブを有する半導体基板を備えている。及び、前記半導体基板上に形成され、互いに直交するx軸及びy軸を仮定し、輪郭を直線近似した場合の各直線であるベクトルのx成分の絶対値の合計Xaに対するx成分の合計Xbの割合、及び前記ベクトルのy成分の絶対値の合計Yaに対するy成分の合計Ybの割合が共に0.5以下となるパターンを有する位置認識マークを備えている。

【0024】上記本発明の半導体装置においては、位置認識マークが全体的に大きくまたは小さく形成されても位置認識マークの位置が大きく変化することがないので、自動ボンディング装置の半導体基板の位置認識マークの位置認識の精度が向上する。従って、前記TABテープの前記リードと前記半導体基板の前記パンブとの接続の信頼性を向上させることができる。

【0025】また、請求項7に示すように、前記Xbと前記Ybとが共に0でない場合、前記Xbと前記Ybとの比が0.8以上1.2以下であることを特徴とする。上記本発明の半導体装置においては、前記Xbと前記Ybとが共に0でない場合、位置認識マークの形状に少なくとも二つの不連続点があり、その不連続点のx成分の差とy成分の差が同程度なので、x方向、y方向に同程度の精度で位置検出が行われる。

【0026】請求項8に記載した本発明のプリント基板は、基板と、前記基板上に形成され、互いに直交するx軸及びy軸を仮定し、輪郭を直線近似した場合の各直線であるベクトルのx成分の絶対値の合計Xaに対するx成分の合計Xbの割合、及び前記ベクトルのy成分の絶対値の合計Yaに対するy成分の合計Ybの割合が共に0.5以下となるパターンを有する位置認識マークを備えている。及び、前記位置認識マーク以外の基板上に形成され、半導体装置を実装する配線を備えている。

【0027】上記本発明のプリント基板においては、位置認識マークが大きくまたは小さくなくても、その中心の位置が大きく変化することがない。従って、半導体チップ等の電子部品を実装する際、位置認識マークを用いた自動的な位置合わせによって、プリント基板の位置決め精度が向上する。

【0028】また、請求項9に示すように、前記Xbと前記Ybとが共に0でない場合、前記Xbと前記Ybとの比が0.8以上1.2以下であることを特徴とする。上記本発明のプリント基板においては、前記Xbと前記Ybとが共に0でない場合、位置認識マークの形状に少なくとも二つの不連続点があり、その不連続点のx成分

の差とy成分の差が同程度なので、x方向、y方向に同程度の精度で位置検出が行われる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。尚、図10～13と同一部分には同一符号を付し、異なる部分についてのみ説明する。

（第1の実施の形態）図1～図7に、本発明の第1の実施の形態の構成を示す。

【0030】図1に示すようなTABテープの場合について説明する。位置合わせ用の位置認識マーク6は実線9と実線11との形状からなる。この位置認識マーク6はインナーリード2と同時にエッチングによって形成される。オーバーエッチングされた場合は一点鎖線9a、一点鎖線11aの形状となり、アンダーエッチングの場合は点線9b、点線11bの形状となる。このように形状が円の場合はオーバーエッチング及びアンダーエッチングによってその中心はほとんど変化しない。従って、ティーチングに使用する位置認識マーク6がオーバーエッチングまたはアンダーエッチングされた場合でも、その位置認識マーク6が相関関数を計算するかあるいは相関関数の考え方に基づいてパターンマッチングして認識されるため、実装時の実線11、一点鎖線11a、点線11bの円の中心がティーチングした時点の実線11、一点鎖線11a、点線11bの円の中心と一致し、リード2とバンブ4の位置ずれが起こらない。

【0031】図2（A）（C）に示すように、位置認識マーク6の形状は実線13の正方形でもよい。図2

（B）は図2（A）の2B-2Bにおける断面であり、図2（D）は図2（C）の2D-2Dにおける断面である。図2（B）に示すように、この正方形の形状13は貫通した穴13aでもよく、また、図2（D）に示すように貫通しない穴13bでもよい。貫通しない穴13bは銅箔の厚さの途中までエッチングすることで形成される。また、円及び正方形に限らず、認識領域12の中に入る閉じた形状でよい。等方性の点からは円のような点対称な図形または正多角形が望ましいが、後述するように必ずしも閉じた形状でなくともよい。

【0032】次に、上記位置認識マークの形状について図3～図5を用いて詳しく説明する。図3（A）（B）に示す位置認識マークの形状は実線11の円である。実線11を囲むように認識領域12である正方形枠が設定される。実線11は右回りにベクトル11～18により直線近似（多角形による近似でもよい）される。認識領域12の図3中の右方向にx軸の正方向、上方向にy軸の正方向を取ると、ベクトル11はx、y成分とも正の値x1、y1を持つ。同様に、12も正の値の成分x2、y2を持つ。13はx成分は正であるがy成分は負である。順次18まで成分を求めx1～x8、y1～y8が得られる。この各成分の絶対値の和をXa、Yaと

し、各成分の和をXb、Ybとおく。

【0033】位置認識マークである実線11が閉じているので、各成分の和Xb、Ybはそれぞれ0になる。左回りに輪郭に沿って近似を行っても同様にx、y成分の合計Xb、Ybは0になる。この場合、ベクトル11～18の順に対して、x成分とy成分が共に正、x成分が正でy成分が負、x成分とy成分が共に負、x成分が負でy成分が正の四つの区間がその順に等間隔にある。また、ベクトル11～18を対称にとると、XaとYaとの比が1となる。

【0034】図3（C）（D）に示す位置認識マークの形状は実線13の正方形である。この場合も同様に、位置認識マークの実線13が閉じているので、その実線13を近似するベクトル11～116のx成分x1～x16、y成分y1～y16の合計Xb、Ybはそれぞれ0になる。この場合、ベクトル11～116の順に対して、x成分が正でy成分が0、x成分が0でy成分が負、x成分が負でy成分が0、x成分が0でy成分が正の四つの区間がその順に等間隔にある。また、XaとYaとの比が1となっている。

【0035】図4（A）（B）に図3（A）（B）の位置認識マークである実線11の実際の概観を示す。また、図4（B）の認識領域12内の実線14に示される別の位置認識マークについて次に説明する。

【0036】図5（A）（B）の位置認識マークの実線14の形状は認識領域12内で閉じていない。その実線14を近似するベクトル11～18が小さければ、その各x成分の絶対値の和Xaに対して、x成分の和Xbの割合は約30%以下になる。同様に、11～18を小さくすれば、各y成分の絶対値の和Yaに対して、y成分の和の割合Ybは約30%以下になる。尚、認識領域12内の不連続点では認識領域12の境界に沿って次の不連続点に移動するというようにする。この定義によって回転方向を決め、右回り及び左回りの一方に設定する。このように設定したベクトル11～18の順に対して、x成分が正でy成分が0、x成分とy成分が共に正、x成分が正でy成分が負、x成分とy成分が共に負、x成分が0でy成分が負の五つの区間がその順にある。

【0037】図5（C）（D）は位置認識マークとして実線15a、実線15bのような他の形状を示す図である。x1、x2の和とx3、x4の和、及び、y1、y2の和とy3、y4の和がそれぞれ同じならば、図3（A）～（D）、図5（A）（B）の場合と同じ効果となる。この場合、x成分が正でy成分が0、x成分が0でy成分が正、不連続点の移動後、x成分が負でy成分が0、x成分が0でy成分が負の四つの区間がその順に等間隔にある。また、XaとYaとの比が1である。

【0038】前述のバンブ4とインナーリード2の実験の場合、図5（A）（B）の形状で前記割合Xb/Xa、Yb/Yaが30%とする。その場合、エッチング

誤差によるティーチング時と実装時の最大のずれ（以下、ティーチングずれの最大値と記す）の $20\mu\text{m}$ の30%（以下、実装ずれの最大値と記す）、すなわちx方向、y方向にそれぞれ約 $6\mu\text{m}$ のずれを生じる可能性がある。位置ずれに対する余裕 $10\mu\text{m}$ よりもこの実装ずれの最大値 $6\mu\text{m}$ が小さいので、従来のバンブ4のサイズとインナーリード2の幅の場合でも、インナーリード2とバンブ4が十分に接合される。つまり、前記割合を50%以下とすると、実装ずれの最大値は $10\mu\text{m}$ となり位置ずれの余裕 $10\mu\text{m}$ と同じになるので、インナーリード2をバンブ4に接合できる。一方、従来例のようなL字型ならば、位置認識マーク6の実線9のどの位置の輪郭を用いても、割合 $Xb/Xa$ 、 $Yb/Ya$ は100%となる。つまり、この場合、エッチング誤差が $\pm 10\mu\text{m}$ の時のティーチングずれの最大値 $20\mu\text{m}$ に対し、実装ずれの最大値は100%でx方向、y方向に $20\mu\text{m}$ となる場合が生じる。

【0039】 $Xb$ 、 $Yb$ が共に0でない場合、実験によると $Xb$ の $Yb$ に対する比が0.8~1.2の間であることが望ましい。この場合、位置認識マークの形状の二つの不連続点（例えば、この点を近似の開始点と終了点に取ることができる）のx成分の差、y成分の差が同程度であるので、形状変化に対してX軸、Y軸方向の両方向の認識精度が同程度となる。従って、X軸、Y軸に対する斜め方向にもずれが生じにくい。また、位置検出の精度の等方性の点からx方向、y方向の変化の範囲または $Xa$ 、 $Ya$ の値が等しくなっている。しかし、必ずしも等しくなくてもよい。

【0040】合計 $Xa$ 、 $Ya$ が大きな値を取るようになれば、位置認識に用いられる近似ベクトルの数が多くなり、近似の精度は高くなる。この場合に、割合 $Xb/Xa$ 、 $Yb/Ya$ が小さい形状であれば、エッチング誤差による位置合わせのずれを小さくすることが可能となる。また、上記の場合、認識領域12内の形状が一つで相関関数が一つの最大値を持つ場合であるが、認識領域12内に形状が複数あってもよい。一方、細長い長方形の場合は、長軸の方向の位置認識可能な範囲は広く、端軸の方向の位置認識の感度は高くなる。従って、これらの形状を数種類組み合わせることで位置認識の範囲を広くし及びその精度を上げることも可能である。尚、入り組んだ複雑な形状であっても相関関数による位置認識が行われる。この場合も上記のように、 $Xb/Xa$ 、 $Yb/Ya$ の比が小さいほうが望ましい。

【0041】図6(A)(B)は、位置認識マークの別の例15cを示す図である。図6(A)(B)に示すように、その形状は二つの長方形を組み合わせることでT字状になっている。その長方形の先端は半円状になっている。この形状は位置認識領域12内で閉じていない。この場合、互いに直角な二つの方向についての感度が高い。従って、上述したように、位置認識の精度が高い。

【0042】本発明の実施の形態においては、位置認識マークがオーバーエッチングまたはアンダーエッチングされても、認識領域12内の位置認識マークの中心の位置が大きく変化することがないので、ボンディング装置の位置認識マークの自動位置合わせの精度が向上する。さらに、従来の位置認識装置をそのまま使用し、インナーリード2とバンブ4の位置ずれが小さく抑えられて確実に接続され、半導体装置の接続部の信頼性が向上する。

【0043】また、図7に示すように、金属をエッチングまたはビルトアップすることによってTABテープ1上に位置認識マーク16を凸状に形成しても同じ効果を有する。また、金属の代わりに樹脂を用いて位置認識マーク16を形成してもよい。尚、オーバーエッチング等によって小さくなる場合は一点鎖線16aの形状、アンダーエッチング等によって大きくなる場合は点線16bとなる。

【0044】半導体チップ1の位置認識マーク5の形状を本発明の実施の形態の位置認識マークと同じにしても同じ効果がある。さらに、TABテープ及び半導体チップ1の位置認識マークを共に本発明の実施の形態の位置認識マークにすると相乗効果によって、位置合わせの精度が向上する。また、比較的狭いピッチの半導体チップのバンブとTABテープのインナーリードとを接続することが可能となる。TABテープ及び半導体装置の位置認識マークを別の形状にしてもよい。また、TABテープ上及び半導体装置上の対角にある位置認識マークを別の形状にしてもよい。

（第2の実施の形態）図8、図9に、本発明の第2の実施の形態の構成を示す。

【0045】この実施の形態はプリント基板の場合であり、位置認識マークの形状は第1の実施の形態と同じである。図8(A)に示すように、エポキシ系部材の基板17上に実線18及び円20の位置認識マーク19を設ける。この位置認識マーク19は金属配線21と同時にエッチングによって形成される。金属配線21は図示せぬ半導体装置の端子に接続される。図8(B)はこの実施の形態の形成時における図8(A)の8B-8Bでの断面図である。位置認識マーク19の上にレジスト22が形成されている。図8(A)(B)に示すように、第1の実施の形態と同様に、位置認識マーク19の形状について、オーバーエッチングの場合は一点鎖線18a、一点鎖線20aとなり、アンダーエッチングの場合は点線18b、点線20bとなる。

【0046】また、図9に示すように、基板17上に金属の凸状の位置認識マーク23を設ける。この位置認識マーク23は金属配線24と同時にビルトアップされる。図9(B)はこの実施の形態の形成時における図9(A)の9B-9Bにおける断面図である。図9(B)に示すように、位置認識マーク23の形成時には、基板

20の上に金属のメッキ25が形成されており、その上にレジスト26が位置認識マーク23及び金属配線24の形成予定領域を除く領域に形成されている。この位置認識マーク23及び金属配線24の形成予定領域に銅またはチタン等の金属をビルトアップして、位置認識マーク23及び金属配線24を形成する。尚、位置認識マーク23形成後、レジスト25と、金属配線24及び位置認識マーク23以外の領域の金属メッキ25とは除去される。

【0047】金属の堆積または成長が多いと一点鎖線23a、一点鎖線24aのように、レジスト26を圧迫して大きさが大きくなる。この堆積または成長が少ないと点線23b、点線24bのように、小さい形状となる。

【0048】尚、基板17に実装される半導体装置に位置認識マークを形成してもよい。第2の実施の形態においては、第1の実施の形態と同様に、位置認識マーク20、23が大きくなったり小さくなっても、その中心の位置が大きく変化することがない。従って、半導体装置等の電子部品を実装する際、位置認識マーク20、23を用いた自動的な位置合わせによって、配線と電子部品の端子との位置ずれが小さく抑えられる。つまり、配線と電子部品とがベストはんだ、フリップチップ法等によって確実に接続される。結局、電子部品が実装されたプリント基板の接続部の信頼性が向上する。さらに、比較的狭いピッチの半導体チップの端子とプリント基板の配線を接続することが可能となる。

【0049】また、第1及び第2の実施の形態の位置認識マークは、金属に限らず樹脂、シリコン及びガリウムヒ素等の半導体、その半導体上の酸化膜層及び金属層でもよい。また、上記の位置認識の方法は相関関数による方法に限らず、相似な形状であれば大きさに影響を受けない方法ならばよい。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、位置認識による接続部のずれが少なく歩留まりが良い半導体装置及びプリント基板及びそのための位置認識マーク及びTABテープを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るTABテープを説明する図。

【図2】本発明の実施の形態に係る位置認識マークを説明する図で、(A)、(C)は平面図、(B)、(D)は断面図。

【図3】本発明の実施の形態の位置認識マークを説明する図で、(A)～(D)は平面図。

【図4】本発明の実施の形態に係るTABテープを説明する図で、(A)、(B)は拡大図。

【図5】本発明の実施の形態の位置認識マークを説明する図で、(A)～(D)は平面図。

【図6】本発明の実施の形態の位置認識マークを説明する図で、(A)、(B)は平面図。

【図7】本発明の実施の形態に係るTABテープを説明する図。

【図8】本発明の実施の形態に係るプリント基板を説明する図で、(A)は平面図、(B)は図8(A)における8B-8Bにおける断面図。

【図9】本発明の実施の形態に係るプリント基板を説明する図で、(A)は平面図、(B)は図9(A)の9B-9Bにおける断面図。

【図10】従来のTABテープの一例を説明する図で、(A)は全体図、(B)はその一部の拡大図。

【図11】従来のTABテープの一例を説明する図。

【図12】従来のTABテープに係る位置認識マークを説明する図。

【図13】従来のTABテープの一例を説明する図。

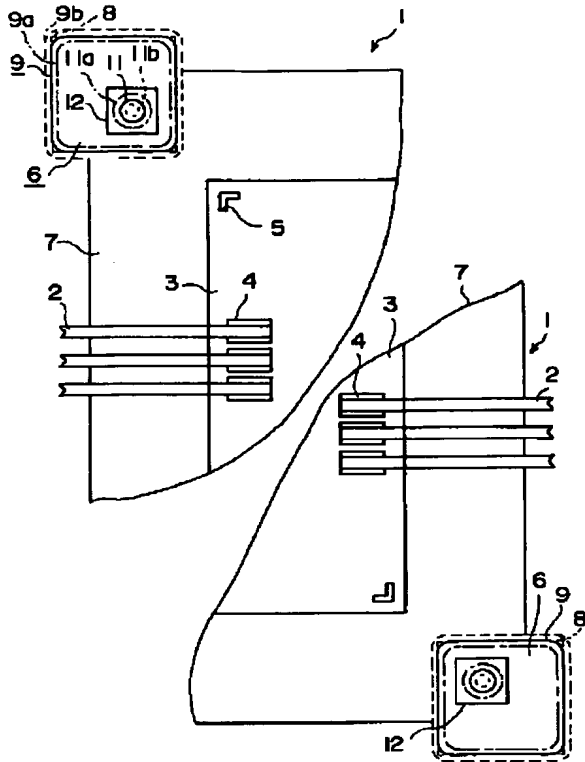
【図14】従来のTABテープの一例を説明する図。

【符号の説明】

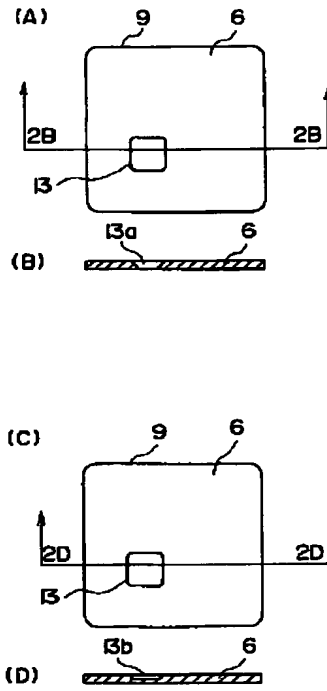
- 1…TABテープ、
- 2…インナリード、
- 3…半導体チップ、
- 4…バンプ、
- 6、11、11a、11b、13、14、15a、15b、16、16a、16b、19、20、20a、20b、23、23a、23b…位置認識マーク、
- 17…プリント基板、
- 21、24…金属配線。



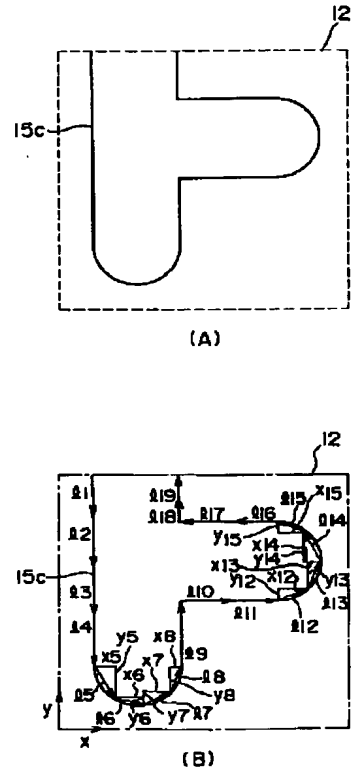
【図1】



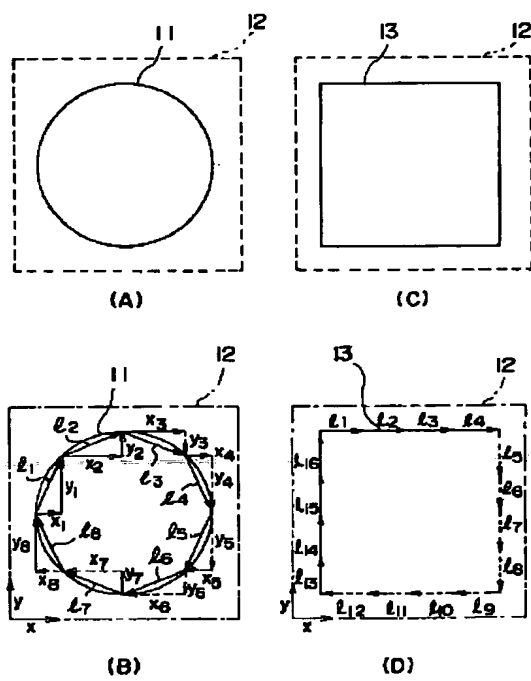
【図2】



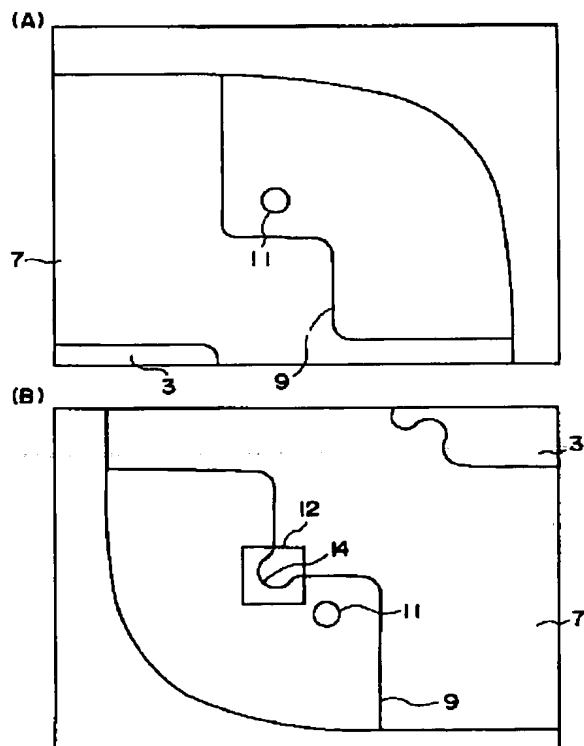
【図6】



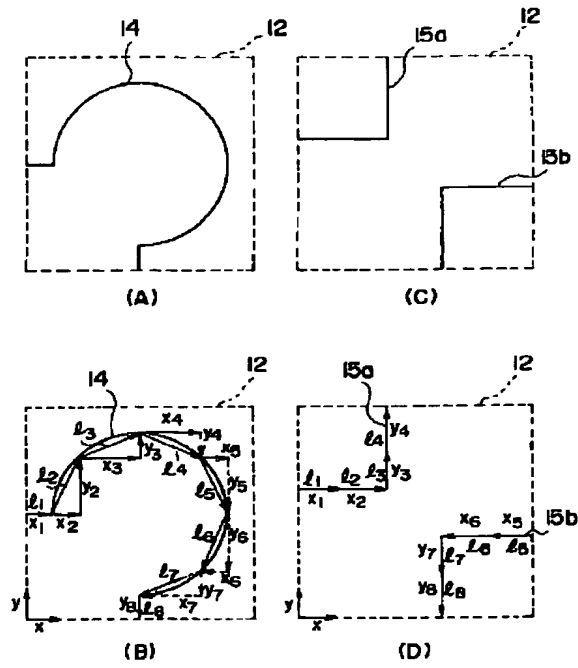
【図3】



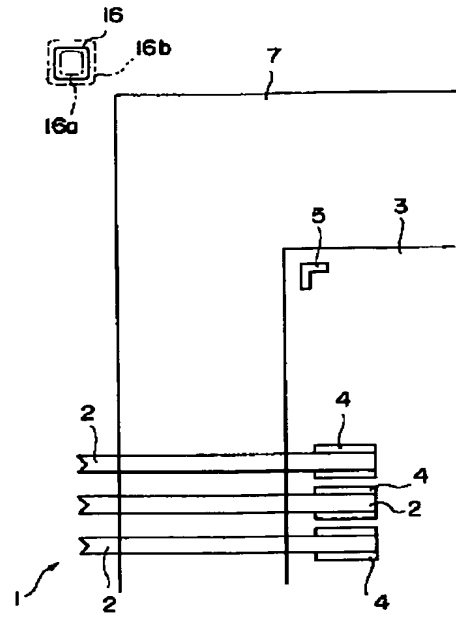
【図4】



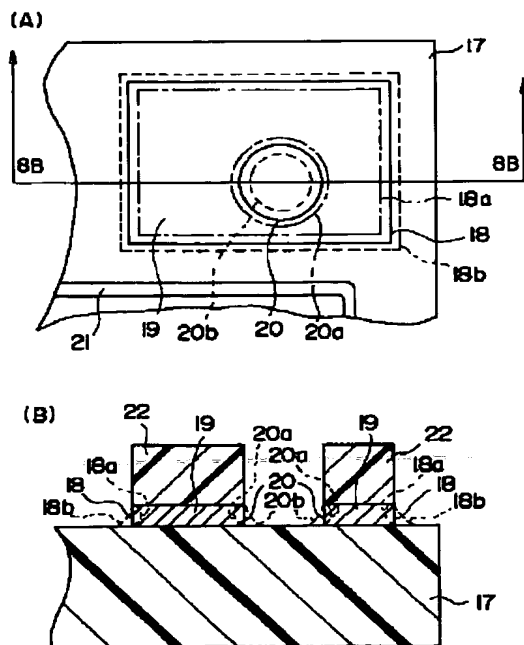
【図5】



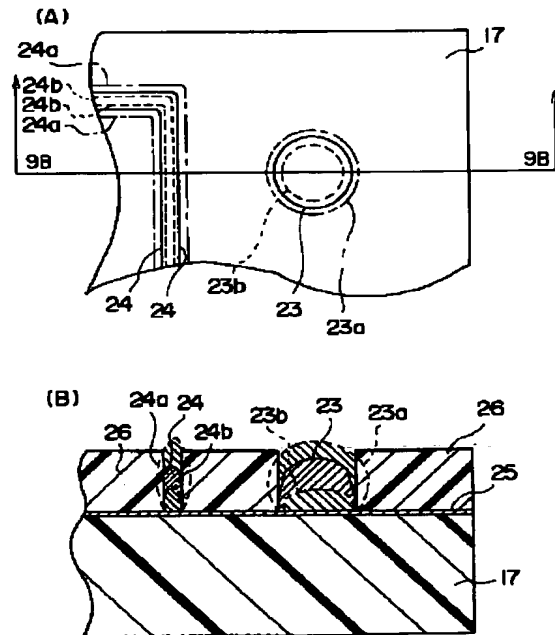
【図7】



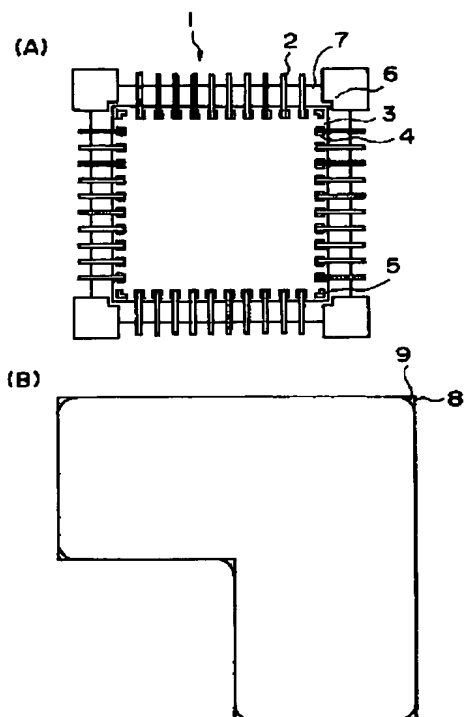
【図8】



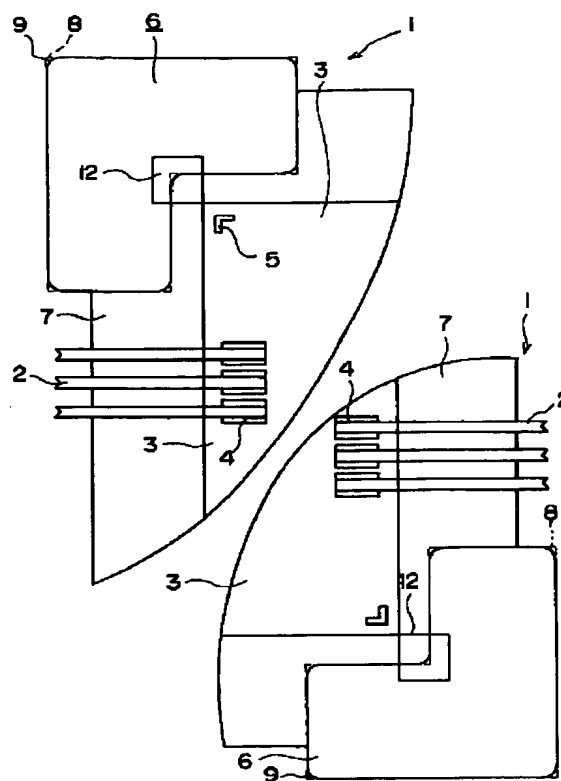
【図9】



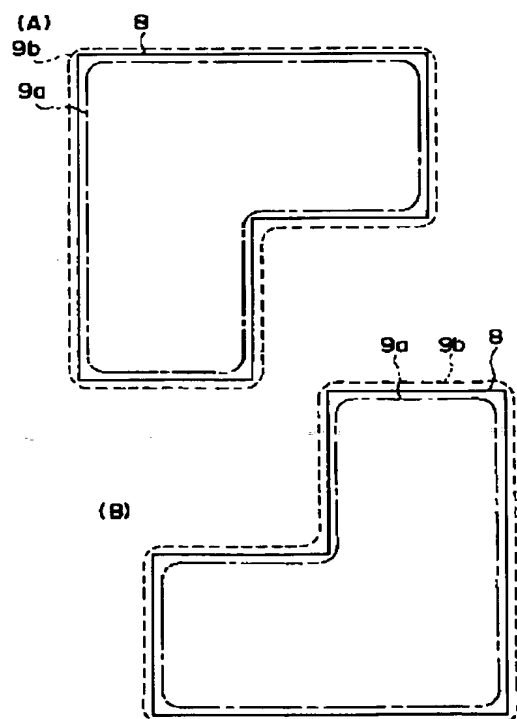
【図10】



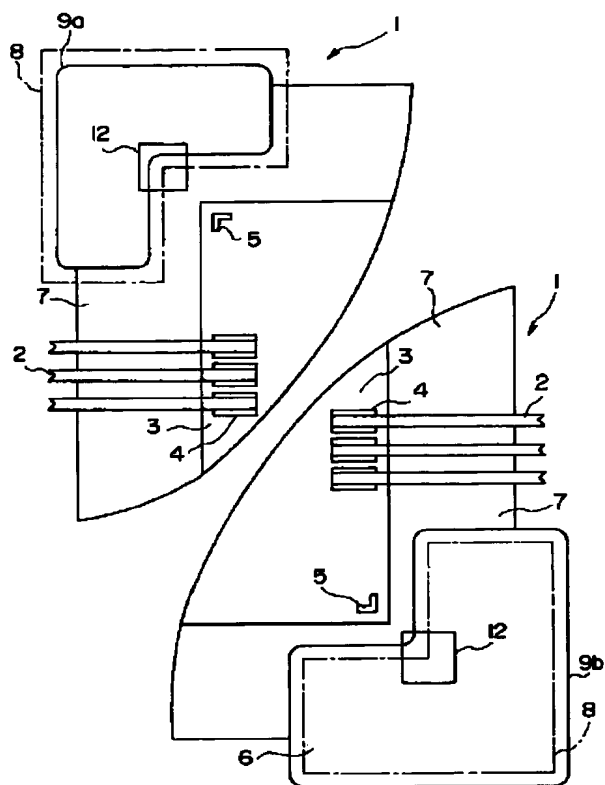
【図11】



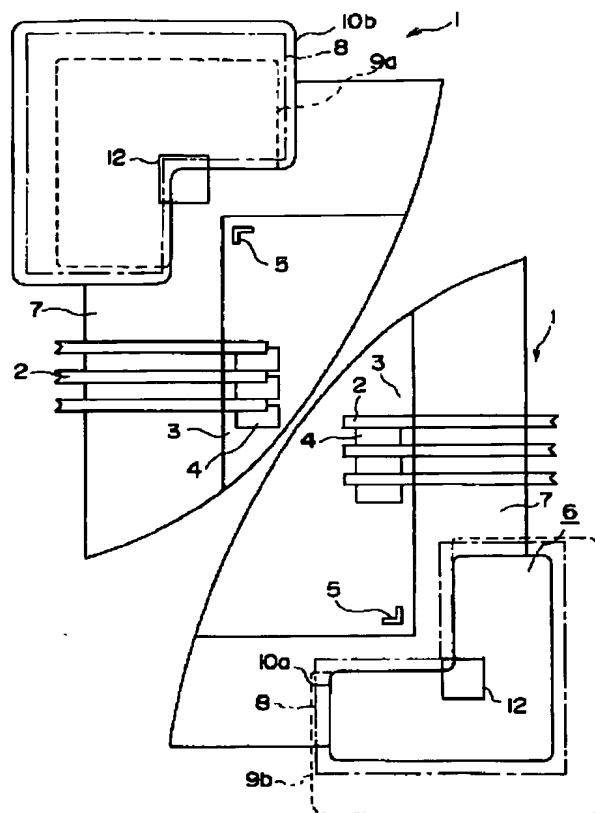
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 細美 英一  
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株  
式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 柴崎 康司  
神奈川県川崎市川崎区駅前本町25番地1  
東芝マイクロエレクトロニクス株式会社内